

1/9/3  
DIALOG(R) File 347:JAP10  
(c) 2004 JPO & JAP10. All rts. reserv.

02142643  
QUARTZ GLASS TUBE

(2) PUB. NO.: 62-059543\* [JP 62059543 A]  
PUBLISHED: March 16, 1987 (19870316)  
INVENTOR(s): OMAE TOSHIKAZU  
KIKUKAWA YOSHINORI  
APPLICANT(s): MITSUBISHI CABLE IND LTD [000326] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 60-198347 [JP 85198347]  
FILED: September 06, 1985 (19850906)  
INTL CLASS: [4] C03B-037/01; C03C-017/02  
JAP10 CLASS: 13.3 (INORGANIC CHEMISTRY -- Ceramics Industry); 15.1 (FIBERS  
-- Yarns & Ropes); 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical  
Equipment)  
JAP10 KEYWORD: R012 (OPTICAL FIBERS)  
JOURNAL: Section: C, Section No. 441, Vol. 11, No. 259, Pg. 46, August  
21, 1987 (19870821)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To produce a quartz glass tube giving an optical transmission material having low transmission loss, by applying a boron-doped quartz glass layer to the inner surface of a low-OH quartz glass tube having an OH-group content of lower than a specific level.

CONSTITUTION: A natural or synthetic low-OH quartz glass tube having an OH-content of <=200ppb is prepared beforehand. A boron-doped quartz glass clad layer is applied to the inner surface of the low-OH quartz glass tube by the CVD process using BF<sub>3</sub> as the dopant to obtain the objective quartz glass tube. The absorption of moisture from the quartz glass tube to the boron element can be prevented by this process. An optical fiber having low transmission loss can be produced by inserting a quartz glass rod into the quartz glass tube obtained by the above process, integrating by heating and drawing the integrated product in the form of a filament.

## ⑯ 公開特許公報 (A)

昭62-59543

⑯ Int. Cl. 1  
C 03 B 37/01  
C 03 C 17/02識別記号  
C 03 B 37/01  
C 03 C 17/02庁内整理番号  
8216-4G  
8017-4G

⑯ 公開 昭和62年(1987)3月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全2頁)

⑯ 発明の名称 石英ガラス管

⑯ 特願 昭60-198347

⑯ 出願 昭60(1985)9月6日

⑯ 発明者 御前俊和 伊丹市池尻4丁目3番地 大日日本電線株式会社関西工場  
(伊丹地区)内⑯ 発明者 菊川良宣 伊丹市池尻4丁目3番地 大日日本電線株式会社関西工場  
(伊丹地区)内

⑯ 出願人 三菱電線工業株式会社 尼崎市東向島西之町8番地

⑯ 代理人 弁理士 高島一

## 明細書

## 1. 発明の名称

石英ガラス管

## 2. 特許請求の範囲

(1) OH基含有量が、200ppb以下の低OH石英ガラス管の内表面に硼素ドープされた石英ガラス層が形成されてなることを特徴とする石英ガラス管。

(2) 低OH石英ガラス管が、天然または合成の石英ガラス管である特許請求の範囲第(1)項記載の石英ガラス管。

(3) 硼素ドープされた石英ガラス層が、ドープ材料としてBF<sub>3</sub>を用い、CVD法により形成されたものである特許請求の範囲第(1)項および第(2)項記載の石英ガラス管。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、通信用の光ファイバ、イメージスコープ用のマルチブルファイバなどの光伝送体の製造に好適に用いられる石英ガラス管に関する。

## (従来技術並びに発明が解決しようとする問題点)

硼素ドープされた石英ガラス層を石英ガラス管の内表面に、例えばCVD法により内付する場合、ドーパントとして用いられた硼素元素が石英ガラス管に含まれている水分を吸収して、硼素ドープ石英ガラス層のOH基含有量を高める問題がある。かかる石英ガラス管を用いて光伝送体を製造した場合には、伝送損失の小さい光伝送体は得難い。

## (問題点を解決するための手段)

本発明は、上記の問題を解決するために、OH基含有量が200ppb以下の低OH石英ガラス管の内表面に硼素ドープされた石英ガラス層が形成されてなる石英ガラス管を提案する。

## (作用)

たとえ硼素ドーパントの水吸収作用が働いても、内付される石英ガラス管自体がOH基含有量200ppb以下のものであるために、硼素ドープ石英ガラス層のOH基含有量の増大は実質上生じない。

低OH石英ガラス管は天然石英からなるものであっても合成石英からなるものであってもよいが、

## 特開昭62- 59543 (2)

下記の方法で求めたOH基含有量が200 ppb 以下であることが必須である。それよりOH基含有量が多いと、硼素ドープ石英ガラス管のOH基含有量が光伝送路、特に通信用光ファイバの伝送特性に悪影響を及ぼす程に増大する。従って、本発明において用いる低OH石英ガラス管としては、OH基含有量が100 ppb 以下、特に50 ppb 以下のものが好ましい。

OH基含有量：被検石英ガラスをコアとし、その外側に、無水のクラッド層を有する光ファイバを縫引により作成し、この光ファイバにつき波長1.38 μmにおける損失値 $L_1$  (dB/km) を測定し、次の式により算出する。

$$\text{OH基含有量(ppm)} = 0.0185 \times (L_1 - L_0)$$

ここに $L_0$ は、上記被検光ファイバがOH基を含まないと仮定したときの波長1.38 μmにおける推定損失値 (dB/km) である。

低OH石英ガラス管の内壁への硼素ドープされた石英ガラス層の形成は、たとえばSiCl<sub>4</sub>、SiF<sub>4</sub>などのSiO<sub>2</sub>生成物質と、BCl<sub>3</sub>、

20 ppb (実施例4)、200,000 ppb (比較例1)、である点においてのみ異なり、他は上記実施例1と同様にしてクラッド層が内付けられた石英ガラス管を得た。

### 比較例2

SiCl<sub>4</sub>、BF<sub>3</sub>、O<sub>2</sub>の混合ガスに代わって、SiF<sub>4</sub>とO<sub>2</sub>との混合ガスを用い、フッ素のみがドープされた $n_D^{20}$ が1.4480であるクラッド層を内付けした点においてのみ比較例1と異なる方法にてクラッド層内付け石英ガラス管を得た。

OH基含有量が、20 ppb、外径8 mmの純石英ガラスロッドを上記で得た各石英ガラス管に挿入し、特公昭59-24092の実施例13と同じ方法および表面処理ガラスを用いてロッド・イン・チューブ法にて光ファイバ母材を、次いで該母材を2,000℃で縫引きし、ウレタン樹脂プリコートを施してコア径6.0 μm、クラッド厚1.5 μm、プリコート層を除くファイバ外径15.0 μmの光ファイバを得た。

前記の方法で測定した各実施例、比較例からの

BF<sub>3</sub>などの硼素源を有する材料とを用いてCV法など周知の方法にて行うことができる。特にBF<sub>3</sub>とSiCl<sub>4</sub>との混合物、BCl<sub>3</sub>とSiF<sub>4</sub>との混合物など、硼素とフッ素と共にドープされることが好ましく、特に、ドープ材料としてBF<sub>3</sub>を用いることが好ましい。

### (実施例)

以下、実施例、比較例により本発明を一層詳細に説明する。以下において、部、%はいずれも重量部、重量%を意味する。

#### 実施例1

OH基含有量150 ppb の合成石英からなる外径20 mm、厚さ1.5 mmの石英ガラス管の内壁に、SiCl<sub>4</sub>、BF<sub>3</sub>およびO<sub>2</sub>の混合ガスを用いて、常法に従って硼素とフッ素とでドープされた $n_D^{20}$ が1.4485、厚さ0.8 mmの石英ガラスクラッド層を形成した。

#### 実施例2～4、比較例1

用いた石英ガラス管のOH基含有量が、それぞれ100 ppb (実施例2)、50 ppb (実施例3)、

光ファイバのOH基含有量 (コアのOH基含有量の全量とクラッド層のOH基含有量の一部とが測定にかかる) は、それぞれ実施例1が25 ppb、実施例2: 22 ppb、実施例3: 20 ppb、実施例4: 20 ppb、比較例1: 1000 ppb、比較例2: 30 ppb であった。

これらの結果から、各実施例および硼素ドーパントとして用いない比較例2においては、クラッド層のOH基含有量の増加量は極く僅かであるが、比較例1における増加は著しいことが明らかである。

### (発明の効果)

ドーパントとしての硼素は、石英ガラス光ファイバ製造上極めて重要なものであることは周知の通りであり、一方、硼素ドーパントは、前記した水吸収作用を有するものであるが、本発明により水吸収作用の問題が解消する。

特許出願人 大日本電線株式会社

代理人 弁理士 高島一